

WPROWADZENIE

Artykuły opublikowane w tej książce opracowane zostały na podstawie referatów wygłoszonych w czasie sesji naukowej z cyklu Dwugłos Nauki, zatytułowanej „Czy Bóg stworzył liczby pierwsze? Hipoteza Riemanna a racjonalność przyrody”, współorganizowanej przez Oddział Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu i Wydział Teologiczny Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza. Sesja odbyła się w siedzibie Oddziału PAN w Poznaniu w dniu 29 listopada 2017 roku.

Sesje naukowe z cyklu Dwugłos Nauki organizowane są w Poznaniu od 1995 roku i tradycyjnie podejmują problematykę o znaczeniu fundamentalnym. W listopadzie 2017 roku wykładowcom i uczestnikom sesji zadaliśmy pytanie: **czy matematyka jest tylko naszym sposobem porządkowania wiedzy o świecie, czy też jest także sposobem jego istnienia?** Punktem wyjścia do tej debaty była dla nas sformułowana w 1859 roku przez niemieckiego matematyka Bernharda Riemanna hipoteza matematyczna nazwana jego nazwiskiem. Pokazuje ona związek między pewną matematyczną funkcją zmiennej zespolonej, zwaną funkcją dzeta, a rozmieszczeniem liczb pierwszych w ciągu liczb naturalnych.

Teoria liczb pierwszych od dawna budzi fascynację naukowców i wielu przypisuje jej obiektywne istnienie, jakby to był byt pierwotny, prawo przyrody niezależne od cywilizacji. Hipoteza Riemanna ucieleśnia zatem tajemniczy związek, jaki zdaje się istnieć między językiem matematyki opisującym świat a matematyczną strukturą samego świata.

Udowodnienie Hipotezy Riemanna jest od 160 lat jednym z najważniejszych otwartych problemów matematyki. Instytut Matematyczny Claya ufundował nagrodę w wysokości miliona dolarów za jej udowodnienie lub obalenie. Hipoteza Riemanna jest ważna ze względu na swoje liczne i głębokie konsekwencje. Jej udowodnienie spowodowałoby przebudowę znacznej części analitycznej teorii liczb, upraszczając znacznie dowody wielu twierdzeń i wzmacniając je w większości wypadków.

Ma ona również konsekwencje dla informatyki, a mówiąc dokładniej dla kryptologii, gdyż duże liczby pierwsze są wykorzystywane do szyfrowania danych w systemach cyberbezpieczeństwa.

Jeśli Hipoteza Riemanna byłaby prawdziwa, to można by mieć pewność, że test pierwszości liczby n można wykonać w czasie wielomianowym, a nie wykładniczo zależnym od wielkości tej liczby.

Hipoteza Riemanna fascynuje także fizyków, gdyż okazuje się, że rozkład nietrywialnych miejsc zerowych funkcji dzeta (a więc wg Hipotezy Riemanna także rozmieszczenie liczb pierwszych w ciągu liczb naturalnych) odpowiada rozkładowi poziomów energetycznych jąder atomowych pierwiastków ciężkich.

W tym kontekście rodzi się pytanie: czy gdyby doszło do udowodnienia Hipotezy Riemanna, to byłby to argument wspierający ogólną matematyczność świata? Jeśli tak, to Stworzenie byłoby racjonalnym projektem, któremu towarzyszy jakaś zasada logiczna, którą matematyka może opisywać.

Zmarły niedawno Stephen Hawking, który piastował na Uniwersytecie Cambridge katedrę należącą niegdyś do Isaaca Newtona, twierdził w swej ostatniej książce napisanej z Leonardem Mlodinowem, zatytułowanej *Wielki projekt*, że jego zdaniem to nie wola Boga, lecz prawa fizyki dostarczają nam prawdziwego wyjaśnienia, jak zaistniał Wszechświat. Nieuchronną konsekwencją tych praw jest – jak twierdził – Wielki Wybuch: „Ponieważ istnieje grawitacja, Wszechświat może i będzie stwarzał się z niczego”.

John C. Lennox, profesor matematyki z Uniwersytetu Oksfordzkiego, w swojej książce *Bóg i Stephen Hawking*, przełożonej w ubiegłym roku na język polski, zgrabnie kontruje pogląd Hawkinga. Wykazuje, że powyższe zdanie jest sprzeczne, gdyż jeśli świat stwarzałby się z niczego, to prawo grawitacji byłoby samo w sobie puste. Z kolei prawo grawitacji nie mogło powołać do istnienia materii. Ponadto, zawarte w zdaniu Hawkinga twierdzenie o Wszechświecie samostwarzającym się dzięki prawu grawitacji jest także wewnętrznie sprzeczne, gdyż „niemożliwe jest z punktu widzenia logiki, by przyczyna powodowała jakiś skutek, jeśliby nie istniała przed nim”; „to tak jakby ktoś chciałby podnieść samego siebie, ciągnąc się za cholewki butów”, pisze Lennox.

To, że prawa przyrody można przedstawiać w formie matematycznej, jest dla wielu wybitnych fizyków bezustannym źródłem zdumienia, wskazującym poza Wszechświat fizyczny. Albert Einstein pisał: „Každy,

kto jest poważnie zaangażowany w wyścig nauki, przekonuje się, że w prawach wszechświata manifestuje się jakiś duch; duch, który znacznie przewyższa ducha człowieczego”.

A Richard Feynman, laureat Nagrody Nobla w dziedzinie fizyki, wyznaje: „To, że w ogóle istnieją prawa, które możemy sprawdzać, jest swego rodzaju cudem”.

Powie ktoś, że opis matematyczny świata dokonywany przez naukowców jest antropomorficzny, zatem nie jest to logika Absolutu. Może tak być, chociaż, wracając do Riemanna, gdyby, jak mówi Hipoteza, abstrakcyjna funkcja dzeta przystawała do świata, to jakby ktoś prowadził nasze myślenie tak, aby odkrywało świat. Byłby to „cud” drugiego stopnia; bo prawa przyrody nie tylko istnieją, ale nasze myślenie poddaje się tej racjonalności, która je stworzyła.

Do odpowiedzi na pytanie postawione na wstępie przybliżyli nas znakomici Prelegenci, którym wyrażam gorące podziękowanie za niezmiernie interesujące referaty, przetworzone następnie do postaci artykułów zamieszczonych w tej książce. Pragnę także podziękować panu prof. Janowi Węglarzowi i ks. dr. Adamowi Adamskiemu za przewodniczenie poszczególnym częściom sesji i za poprowadzenie dyskusji.

Prof. dr hab. inż. Roman Słowiński
Prezes Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu